

	Isolierende Ärmel zum Arbeiten unter Spannung (IEC 984:1990, modifiziert) Deutsche Fassung EN 60984:1992	DIN EN 60984
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0682 Teil 312
ICS 13.340.10 Deskriptoren: Elektrische Isolierung, Arbeitssicherheit, Unfallvermeidung, Schutz gegen elektrische Berührung, Maße, Prüfungen, Schutzbekleidung, Arm Sleeves of insulating material for live working (IEC 984:1990, modified) German version EN 60984:1992 Protège-bras en matériaux isolants pour travaux électriques (CEI 984:1990, modifiée) Version allemande EN 60984:1992 Die Europäische Norm EN 60984:1992 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60984 gilt seit 15. September 1992. Übergangsfrist: Siehe Abschnitt „Vorwort“ der EN. Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0682-312:1988-04. Internationale Patentklassifikation A 41 D 013/00 A 41 D 027/10 H 01 B 003/28 Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 30 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Die vorliegende Norm enthält die vom Unterkomitee 214.3 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Körperschutzmittel und schmiegbare Schutzvorrichtungen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) autorisierte Fassung der Europäischen Norm EN 60984:1992. Diese ist die modifizierte Fassung der Internationalen Norm IEC 984:1990. Das Unterkomitee 214.3 hat an der Erstellung dieser Norm mitgearbeitet.

Verwendete Begriffe stimmen – soweit enthalten – mit den in der IEC 743 „Terminologie für Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung“ gebrauchten Ausdrücken überein.¹⁾

Die Verwendung isolierender Ärmel nach dieser Norm ist in der Bundesrepublik Deutschland bisher nicht gebräuchlich. Es bestehen keine nationalen Bestimmungen. Solche Ärmel werden im Ausland zusammen mit isolierenden Handschuhen vornehmlich zu Arbeiten an Freileitungssystemen vom Mast oder von Hubarbeitsbühnen benutzt.

Entsprechend ihren elektrischen Eigenschaften sind die Ärmel in 5 Klassen eingeteilt. Neben der unterschiedlichen Spannungsfestigkeit können sie zusätzliche Eigenschaften, wie Beständigkeit gegen Säure, Öl, Ozon, der Kombination von Öl und Ozon sowie für tiefe Temperaturen, aufweisen. In ihrer Ausführung können sie geradlinig zulaufend oder am Ellbogen gekrümmt sein. Ärmel werden in drei verschiedenen Größen gefertigt.

Kategorie, Klasse, Größe, Herstellungsmonat und -jahr sind kennzeichnungspflichtig. Ebenso auch das Bildzeichen des versetzten Doppeldreiecks (stilisierter Isolator), das von IEC/TC 78 für alle in seinem Bereich genormten Werkzeuge und Hilfsmittel zum Arbeiten unter Spannung unter und über 1 kV vorgesehen ist und die nationale Kennzeichnung nach DIN 48699 (Niederspannungsstützenisolator) bei zukünftigen aus diesem internationalen Bereich entnommenen Normen ersetzt.

Wie die Internationale Norm für Ärmel schreibt auch diese Norm keine Mindestwanddicken, sondern maximale Wanddicken vor, um Beeinträchtigungen beim Tragen der Ärmel möglichst gering zu halten. Die erforderliche Sicherheit wird durch zahlreiche elektrische und mechanische Prüfungen in einer fest vorgegebenen Reihenfolge erreicht.

Neben den in der Bundesrepublik Deutschland geläufigen Prüfungen (Typ-, Stück- und Stichprobenprüfung) enthält der Entwurf nach internationalen Geflogenheiten auch Abnahmeprüfungen, die Anwender mit Herstellern vereinbaren können. Die Verbindlichkeit der hierfür wie auch anderer in den Anhängen enthaltenen Festlegungen wird durch entsprechende Hinweise im Hauptteil geregelt.

Erläuterungen zu einzelnen Abschnitten:

zu 6.1 ff.: „Normatmosphäre B“ entspricht Normalklima 23/50 nach DIN 50005.

zu 6.4.2.3 „Wasser als Elektroden, Prüfling gerade zugeordnet“, Anmerkung 2:

Das als Beispiel für flüssiges Dielektrikum genannte „Trichlortrifluorethan“ ist seit dem 01.01.1993 mit der 2. Immissionsschutzverordnung vom 05.06.1991 verboten.

zu 7.2 „Kategorie A, säurebeständig“:

Die für die Konzentration der Säurelösung verwendete Einheit °Be (Baumé) ist wie folgt definiert:

$$32\text{ °Be } \text{H}_2\text{SO}_4 \hat{=} 1,285 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

zu 7.4.1 „Verfahren A“ und 7.4.2 „Verfahren B“:

Für die Umrechnung von bar in Pascal gilt:

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

zu Tabelle C.1:

Erläuterung c) gilt nicht für „Kategorie C – extrem kältebeständig“, sondern für „Kategorie S – öl- und ozonbeständig“.

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm oder anderen Unterlage.

Für den Fall einer datierten Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm oder anderen Unterlage.

1) Rohübersetzung ist zu beziehen bei:

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE), Geschäftsstelle Frankfurt, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
	IEC 50 (121):1978	VDIN IEC 50-121:1982-11	
	IEC 50 (151):1978	VDIN IEC 50-151:1983-12 DIN 40200:1981-10	
	IEC 50 (601):1985	¹⁾	
HD 588.1 S1:1991	IEC 60-1:1989	DIN VDE 0432-1 (VDE 0432 Teil 1):1978-10	VDE 0432 Teil 1
HD 437 S1:1984	IEC 212:1971	DIN 50005:1975-07	
	IEC 410:1973	DIN 45902-2:1975-05	
HD 441 S1:1983	IEC 707:1981	DIN VDE 0304-3 (VDE 0304 Teil 3):1985-09	VDE 0304 Teil 3

Die Titel der Deutschen Normen sind im nationalen Anhang NA angegeben.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN 40200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten, Begriffe
DIN 45902-2	Harmonisiertes Gütebestätigungssystem für Bauelemente der Elektronik – Grundspezifikation – Verfahren und Tabellen für Attribut-Stichprobenprüfung
DIN 50005	Prüfung von Kunststoffen und anderen elektrischen Isolierstoffen – Auswahlkriterien für Vorbehandlung, Behandlung und Prüfung von Proben
DIN IEC 50-121	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 121: Elektromagnetismus
DIN IEC 50-151	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte
DIN VDE 0432-1 (VDE 0432 Teil 1)	Hochspannungs-Prüftechnik – Begriffe und allgemeine Festlegungen zur Prüfung
DIN IEC 68-1	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Allgemeines und Leitfaden; Identisch mit IEC 68-1:1988
DIN VDE 0304-3 (VDE 0304 Teil 3)	Thermische Eigenschaften von Elektroisolierstoffen – Entflammbarkeit bei Einwirkung von Zündquellen – Prüfverfahren – Identisch mit IEC 707, Ausgabe 1981

1) Die Deutsche Ausgabe ist zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10772 Berlin.

– Leerseite –

DK 621.3.002.54:621.3.027.4:614.896.1

Deskriptoren: Elektrische Isolierung, Arbeitssicherheit, Unfallverhütung, Schutz gegen elektrischen Kontakt, Maße, Prüfungen, Schutzbekleidung, Arm

Deutsche Fassung

Isolierende Ärmel zum Arbeiten unter Spannung

(IEC 984:1990, modifiziert)

Sleeves of insulating material for live
working
(IEC 984:1990, modified)

Protège-bras en matériaux isolants pour
travaux électriques
(CEI 984:1990, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 15. 09. 1992 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Das CENELEC-Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der Internationalen Norm IEC 984:1990 ergab, daß für die Annahme als Europäische Norm einige gemeinsame Abänderungen notwendig waren.

Das Referenzdokument, mit den vom CENELEC Technischen Komitee TC 78 ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen, wurde danach den CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt.

Der Text des Entwurfs wurde von CENELEC am 15. 09. 1992 als EN 60984 genehmigt.

In dieser Europäischen Norm sind die gemeinsamen Abänderungen zu der Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1993-09-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1993-09-01

Für Erzeugnisse, die vor 01. 09. 1993 der einschlägigen nationalen Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 01. 09. 1998 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge C, D und ZA normativ und die Anhänge F und G informativ.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffe	3
3 Zusammensetzung	3
4 Einstufung	3
5 Physikalische Anforderungen	4
5.1 Form	4
5.2 Maße	4
5.3 Dicke	4
5.4 Beschaffenheit nach der Fertigung	5
5.5 Kennzeichnung	5
5.6 Verpackung	5
6 Prüfungen an Ärmeln	6
6.1 Allgemeines	6
6.2 Sichtprüfung und Prüfung der Maße	6
6.3 Elektrische Prüfungen	8
6.4 Alterungsprüfungen	11
6.5 Thermische Prüfungen	12
7 Prüfungen an Ärmeln mit speziellen Eigenschaften	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Kategorie A, Säurebeständigkeit	13
7.3 Kategorie H, Ölbeständigkeit	13
7.4 Kategorie Z, Ozonbeständigkeit	13
7.5 Kategorie S, Öl- und Ozonbeständigkeit	13
7.6 Kategorie C, Beständigkeit gegen extreme Kälte	14
8 Stichprobenverfahren	14
Anhang A Reserviert	15
Anhang B Reserviert	16
Anhang C (normativ) Allgemeiner Prüfablauf	17
Anhang D (normativ) Öl für die Prüfung von Ärmeln der Kategorie H, Ölbeständigkeit	18
Anhang E Reserviert	19
Anhang F (informativ) Abnahme- und Zusatzprüfungen	20
Anhang G (informativ) Gebrauchsanleitung	21
Bilder	22
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen der entsprechenden europäischen Publikationen.	30

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für isolierende Ärmel und dient dem Schutz des Arbeiters gegen gefährdendes Berühren von unter Spannung stehenden Teilen.

1.1 Ärmel werden entsprechend den unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften in fünf Klassen mit den Bezeichnungen Klasse 0, Klasse 1, Klasse 2, Klasse 3 und Klasse 4 eingeteilt.

1.2 Es sind fünf Kategorien für Ärmel mit unterschiedlichen Eigenschaften vorgesehen; sie beziehen sich auf Beständigkeit gegenüber Säure, Öl, Ozon, die kombinierte Beständigkeit gegenüber Öl und Ozon sowie auf die Beständigkeit gegen extrem niedrige Temperaturen. Diese Kategorien werden als Kategorie A, H, Z, S bzw. C bezeichnet.

1.3 Nach der unterschiedlichen Ausführung werden Ärmel in zwei Ausführungsarten „geradlinig zulaufend“ und „mit gekrümmtem Ellenbogen“ eingeteilt.

2 Begriffe

Im Sinne dieser Norm gelten die nachstehend genannten Begriffe:

Elastomer ist ein Sammelbegriff für Gummi- und Latexmischungen sowie elastische Polymerverbindungen, die natürlichen oder künstlichen Ursprungs sein bzw. die aus einer Mischung oder Verbindung beider bestehen können.

Typprüfung ist eine Prüfung, die an einem oder mehreren Geräten/Bauteilen ausgeführt wird zum Nachweis, daß bestimmte Festlegungen eingehalten werden (IEV 151-04-15*).

Stückprüfung ist eine Prüfung an jedem einzelnen Gerät/Bauteil während oder nach der Fabrikation zum Nachweis, daß es bestimmten Anforderungen genügt (IEV 151-04-16).

Stichprobenprüfung ist eine Prüfung an einer gewissen Anzahl von willkürlich dem Los entnommenen Geräten/Bauteilen (IEV 151-04-17).

Abnahmeprüfung ist eine vertragsmäßig festgelegte Prüfung zum Nachweis, daß das Gerät/Bauteil gewissen vom Anwender angegebenen Bedingungen genügt (IEV 151-04-20).

Wulst der Schulter ist das gerollte oder verstärkte Ende eines isolierenden Ärmels, das der Schulter am nächsten ist.

Wulst des Bundes ist das gerollte oder verstärkte Ende eines isolierenden Ärmels beim Handgelenk (Manschette).

Elektrischer Durchschlag ist eine zerstörende Entladung durch ein festes Dielektrikum (IEV 121-03-13).

Überschlag ist eine Entladung entlang der Oberfläche eines Dielektrikums in einem gasförmigen oder flüssigen Medium (IEV 121-03-14).

Nennspannung ist eine Spannung, nach der das Netz benannt ist und auf die bestimmte Betriebseigenschaften bezogen werden (IEV 601-01-21).

3 Zusammensetzung

Die Ärmel müssen in einem nahtlosen Verfahren gefertigt und aus Elastomer hergestellt werden. Die zum Zwecke der Befestigung mit Bändern oder Riemen in Ärmeln vorgesehenen Löcher dürfen keine Metallverstärkungen aufweisen. Ihr Durchmesser darf höchstens 8 mm betragen.

4 Einstufung

Die Ärmel werden wie folgt bezeichnet:

- durch Klassen wie Klasse 0, Klasse 1, Klasse 2, Klasse 3 und Klasse 4;
- durch Kennbuchstaben entsprechend ihrer speziellen Eigenschaften, siehe Tabelle 1;
- durch die Ausführungsart entsprechend Abschnitt 4.1.1.

Tabelle 1: Spezielle Eigenschaften

Kategorie	beständig gegen
A	Säure
H	Öl
Z	Ozon
S*)	Öl und Ozon
C	extrem niedrige Temperaturen
*) Kategorie S vereinigt die Eigenschaften der Kategorien H und Z.	
ANMERKUNG: Richtlinien für den Gebrauch sind im Anhang A angegeben (in Bearbeitung).	

*) Siehe Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV) (IEC 50).

4.1.1 Ausführungsart: Zwei Ausführungsarten sind wie folgt vorzusehen:

- Ausführungsart A: geradlinig verjüngend (siehe [Bild 1](#)).
- Ausführungsart B: gekrümmter Ellbogen (siehe [Bild 2](#)).

5 Physikalische Anforderungen

5.1 Form

5.1.1 Die Form der geradlinigen Verjüngung ist in [Bild 1](#) dargestellt.

5.1.2 Die Form des gekrümmten Ellbogens ist in [Bild 2](#) dargestellt.

5.2 Maße

5.2.1 Maße und Grenzabweichungen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Maße*)

Ausführungsart	Größe	Maße			
		A mm	B mm	C mm	D mm
Ausführungsart A (Bild 1) (geradlinig zulaufend)	klein	630	370	270	140
	mittel	670	410	290	140
	groß	720	450	330	175
	extra groß	760	500	340	175
Ausführungsart B (Bild 2) (gekrümmter Ellbogen)	klein	630	370	290	145
	mittel	670	410	310	145
	groß	710	420	330	175
	extra groß	750	460	330	180
*) Es gelten folgende Grenzabweichungen: – für das Maß A: ± 15 mm – für das Maß B: ± 15 mm – für das Maß C: ± 15 mm – für das Maß D: ± 5 mm					

5.2.2 Die Vermaßung beider Ausführungsarten ist in den [Bildern 1 und 2](#) dargestellt.

5.2.3 Zur eindeutigen Kennzeichnung gelten für die Größen die gebräuchlichen Abkürzungen:

klein (S), mittel (M), groß (LG) und extra groß (XLG).

Die Kennzeichnung „Klasse 0“, „Klasse 1“, „Klasse 2“, „Klasse 3“ und „Klasse 4“ sowie die Kennzeichnung „rechts“ oder „links“ dürfen nicht abgekürzt werden (siehe Abschnitt [5.5](#)).

5.3 Dicke

5.3.1 Die maximale Dicke des Elastomers, gemessen an glatten Oberflächen (nicht an strukturierten Flächen, falls vorhanden) eines Ärmels, muß den Werten der Tabelle 3 entsprechen, um ausreichende Flexibilität zu haben.

Tabelle 3: Maximale Dicke des Elastomers

Klasse	mm
0	1,00
1	1,50
2	2,50
3	2,90
4	3,60

5.3.2 Die minimale Dicke ist nur durch Bestehen der Prüfungen der [Abschnitte 6 und 7](#) zu ermitteln.

5.3.3 Bei Ärmeln der Kategorien A, H und Z kann eine größere Wanddicke erforderlich sein, die aber 0,6 mm nicht übersteigen darf.

5.4 Beschaffenheit nach der Fertigung

Ärmel müssen sowohl an den Innenseiten als auch an den Außenseiten frei sein von schädlichen Unregelmäßigkeiten, die durch Prüfungen und Besichtigungen festgestellt werden können.

Als schädliche Unregelmäßigkeiten sind alle Merkmale zu bezeichnen, die die gleichmäßige und glatte Oberfläche beeinträchtigen, wie z. B. Nadellöcher, Risse, Blasen, Schnitte, eingebettete leitende Fremdkörper, Falten, Druckstellen, Hohlräume (mit eingeschlossener Luft), auffallende Kräuselungen oder bedeutende Formabdrücke.

Als unschädliche Unregelmäßigkeiten werden oberflächliche Fehler auf der inneren oder äußeren Oberfläche der Ärmel, die auf Unvollkommenheit der Form oder Formabdrücke oder anderen im Herstellungsprozeß bedingten Unvollständigkeiten beruhen, bezeichnet. Diese Unregelmäßigkeiten, die von Formabdrücken herrühren, sehen aus wie Schnitte, obwohl sie nur gewöhnliche Erhebungen, Kerben oder Höcker im Elastomer sind, die unter folgenden Voraussetzungen annehmbar sind, wenn:

- a) die Vertiefung einen Durchmesser von nicht mehr als 1,6 mm aufweist, an den Übergangsstellen abgerundet ist, keinen sichtbaren Bruch der Oberfläche hat und, über den Daumen gezogen, auf der Rückseite nicht sichtbar ist;
- b) je Ärmel nicht mehr als fünf der unter a) genannten Vertiefungen auftreten, wobei die Entfernung zwischen zwei Vertiefungen mindestens 15 mm betragen muß;
- c) die Kerben, Höcker oder Formabdrücke während der Streckung des Materials in eine glatte Oberfläche übergehen;
- d) kleine Erhebungen oder Vorsprünge nur aus einer so geringen Menge Elastomerüberschuß bestehen, daß sie sich weder mit dem Finger leicht entfernen lassen noch die Dehnfähigkeit des Elastomers wesentlich beeinträchtigen.

5.5 Kennzeichnung

5.5.1 Jeder Ärmel, der dieser Norm entspricht, ist wie folgt zu kennzeichnen (siehe Bild 3 und Abschnitt 5.2.3):

- a) Bildzeichen (Doppeldreieck);
- b) Name, Zeichen oder Warenzeichen des Herstellers;
- c) Kategorie, falls vorhanden;
- d) Größe;
- e) Klasse;
- f) rechts oder links;
- g) Herstellungsmonat und -jahr.

Zusätzlich muß jeder Ärmel für die Eintragung des Datums der ersten Bereitstellung sowie der Daten der Wiederholungsprüfungen eine Anzahl Rechteckfelder oder andere geeignete Möglichkeiten aufweisen.

5.5.2 Die Kennzeichnung muß gut sichtbar und dauerhaft sein und darf die Ärmelqualität nicht beeinträchtigen.

Zur Prüfung der Dauerhaftigkeit der Kennzeichnung wird diese 15 s mit einem seifenwassergetränkten fusselfreien Stofflappen und anschließend 15 s mit einem in Spiritus getränkten fusselfreien Stofflappen gerieben. Nach Beendigung der Prüfung muß die Kennzeichnung noch lesbar sein.

5.5.3 Sonstige zusätzliche Kennzeichnungen sind zwischen dem Hersteller und dem Anwender zu vereinbaren.

5.5.4 Wird als Kennzeichnung der Klasse für die Fläche des Bildzeichens (Doppeldreieck) eine Farbe verwendet, muß diese mit dem folgenden Code übereinstimmen:

- Klasse 0: Rot
Klasse 1: Weiß
Klasse 2: Gelb
Klasse 3: Grün
Klasse 4: Orange

5.6 Verpackung

Jedes Paar Ärmel muß einzeln verpackt sein. Die Verpackung muß fest genug sein, um die Ärmel vor Beschädigung zu schützen. Sie ist auf der Außenseite mit dem Namen des Herstellers oder Lieferanten, der Klasse, Kategorie, Größe, Länge und Ausführungsart zu versehen.

Auf Wunsch des Anwenders und nach nationaler Bestimmung müssen die Gebrauchsanleitung (siehe Anhang G) und jede zusätzliche oder weitergehende Anleitungen der Verpackung beigelegt werden.

6 Prüfungen an Ärmeln

6.1 Allgemeines

Es gibt vier Arten von Prüfungen: Typprüfung, Stückprüfung, Stichprobenprüfung und Abnahmeprüfung. Diese sind in [Abschnitt 2](#): „Begriffe“ definiert.

Die Verteilung dieser Ärmel auf die verschiedenen zu prüfenden Lose, die Losgröße und die Reihenfolge, nach der diese Prüfungen durchgeführt werden, sind im [Anhang C](#) zusammengefaßt.

Jeder der folgenden Abschnitte legt fest, ob Typ-, Stück- oder Stichprobenprüfung erforderlich ist.

Zur Durchführung der Typprüfungen benötigt man:

- 8 Ärmel, um die allgemeinen Prüfungen für alle Kategorien abzudecken (siehe Abschnitt 6);
- 4 zusätzliche Ärmel für die Kategorie A;
- 4 zusätzliche Ärmel für die Kategorie H;
- 4 zusätzliche Ärmel für die Kategorie Z;
- 5 zusätzliche Ärmel für die Kategorie S.

Ärmel müssen für einen Zeitraum von $(2 \pm 0,5)$ h bei einer Temperatur von (23 ± 2) °C und einer relativen Luftfeuchte von (50 ± 5) % gelagert werden (nach IEC 212, Normatmosphäre B).²⁾

6.2 Sichtprüfung und Prüfung der Maße

6.2.1 Form

Typ- und Stichprobenprüfung (siehe Abschnitt [5.1](#)).

Die Form ist durch Sichtprüfung zu prüfen.

Der sich verjüngende Teil der Ärmel sollte einheitlich sein, da dies bei Anwendung der elektrischen Prüfung im trockenen Zustand von Bedeutung ist.

6.2.2 Maße

Typ- und Stichprobenprüfung (siehe Abschnitt [5.2](#) und [Bilder 1 und 2](#)).

6.2.2.1 Geradlinig zulaufende Ärmel

Die Feststellung der Maße geradlinig zulaufender Ärmel, wie in [Bild 1](#) dargestellt, muß in flacher Lage (d. h. mit einer Seite fest und gleichmäßig gegen die andere gedrückt) erfolgen. Ein geeignetes Gerät zur Durchführung der Messung ist ein Brett mit einer Mittellinie, auf dem der Ärmel so angeordnet wird, daß D_1 gleich D_2 und E_1 gleich E_2 sind; in diesem Fall ist C_1 größer als C_2 .

- Maß A – Die Gesamtlänge ist von der äußeren Kante der Bundöffnung zu der äußeren Kante der Schulteröffnung parallel zur Mittellinie zu messen.
- Maß B – Die Unterarmlänge ist von der äußeren Kante der Bundöffnung zu dem untersten Punkt der Schulteröffnung entlang der Mittellinie zu messen.
- Maß C – Die Weite der Schulteröffnung ist die Summe von C_1 und C_2 abzüglich der zweifachen Materialdicke des Ärmels, gemessen senkrecht zur Mittellinie, wie in [Bild 1](#) ersichtlich.
- Maß D – Die Weite der Bundöffnung ist die Summe von D_1 und D_2 , abzüglich der zweifachen Materialdicke des Ärmels, gemessen senkrecht zur Mittellinie, wie in [Bild 1](#) ersichtlich.

6.2.2.2 Ärmel mit gekrümmten Ellbogen

Die Feststellung der Maße eines geradlinig zulaufenden Ärmels, wie in [Bild 2](#) dargestellt, muß in flacher Lage (d. h. mit einer Seite fest und gleichmäßig gegen die andere gedrückt) erfolgen. Der Ärmel ist entlang einer Linie anzuordnen, die durch den Mittelpunkt der Bundöffnung und den äußersten Punkt der Schulteröffnung verläuft.

- Maß A – Die Gesamtlänge ist von der äußeren Kante am Mittelpunkt der Bundöffnung zu der äußeren Kante der Schulteröffnung parallel zur Ausrichtlinie zu messen.
- Maß B – Die Unterarmlänge ist von der äußeren Kante am Mittelpunkt der Bundöffnung zu dem untersten Punkt der Schulteröffnung parallel zur Ausrichtlinie zu messen.
- Maß C – Als Weite der Schulteröffnung ist die maximale Weite an der Schulteröffnung abzüglich der zweifachen Materialdicke des Ärmels zu messen.
- Maß D – Als Weite der Bundöffnung ist die äußere Weite über der Wulst an der Bundöffnung abzüglich der zweifachen Materialdicke des Ärmels zu messen.

2) Nationale Fußnote: Siehe [Nationales Vorwort](#)

6.2.3 Dicke

Typ- und Stichprobenprüfung (siehe Abschnitt 5.3).

Die Messungen der Materialdicke sind an 8 oder mehr Punkten des Ärmels, die gleichmäßig über die gesamte Oberfläche verteilt sind, vorzunehmen.

Die Dickenmessungen sind mit Hilfe eines Meßtasters (siehe Bild 4) oder eines ähnlichen Meßgerätes, das zu gleichen Ergebnissen führt, durchzuführen. Der Meßtaster muß mit einer Grenzabweichung von 0,02 mm, einem Meßtisch mit einem Durchmesser von 6 mm und einem Preßfuß mit einem Durchmesser von $(3,17 \pm 0,25)$ mm versehen sein. Die vom Preßfuß ausgeübte Gesamtkraft muß $(0,83 \pm 0,03)$ N betragen. Der Ärmel ist entsprechend zu stützen, um eine spannungsfreie und glatte Fläche zwischen den Meßflächen des Meßtasters sicherzustellen. Im Fall von Meinungsverschiedenheiten muß das Meßtasterverfahren, wie oben beschrieben, benutzt werden.

6.2.4 Beschaffenheit nach der Fertigung

Typ- und Stichprobenprüfung (siehe Abschnitt 5.4).

Die Beschaffenheit nach der Fertigung ist durch Sichtprüfung zu prüfen.

6.2.5 Kennzeichnung

Typ- und Stückprüfung (siehe Abschnitt 5.5).

Die Kennzeichnung ist durch Sichtprüfung zu prüfen und die Prüfung auf Dauerhaftigkeit als Typprüfung durchzuführen (siehe 5.5.2). Für die Stückprüfung ist die Prüfung auf Dauerhaftigkeit nicht erforderlich.

6.2.6 Verpackung

Typ- und Stichprobenprüfung (siehe Abschnitt 5.6).

Die Verpackung ist durch Sichtkontrolle zu prüfen.

Mechanische Prüfungen

6.2.7 Allgemeines

Die mechanischen Prüfungen sind an vorbehandelten Prüfstücken vorzunehmen. Dafür wird jeder Ärmel einzeln für die Dauer von 24 h bei einer Raumtemperatur von (23 ± 2) °C und (50 ± 5) % relativer Luftfeuchte in waagerechter Stellung gelagert (nach IEC 212, Normatmosphäre B²).

ANMERKUNG: Die Eigenschaften von vulkanisierten Elastomeren unterliegen ständigen Veränderungen. Diese Veränderungen erfolgen besonders schnell unmittelbar nach dem Vulkanisieren.

6.2.8 Zugfestigkeit und Reißdehnung

Typ- und Stichprobenprüfung.

Vier Prüfstücke mit der Form nach Bild 5 sind aus dem zu prüfenden Ärmel herauszuschneiden, an jedem Ende eins aus dem äußeren und eins aus dem inneren Teil.

Auf dem schmalen Teil der Materialprüfstücke sind symmetrisch zur Mitte zwei Bezugslinien im Abstand von 20 mm anzubringen.

Die Prüfstücke müssen in einer Zugprüfmaschine geprüft werden, die motorisch betrieben sein muß bei einer ausreichenden Geschwindigkeit, um die Verfahrensgeschwindigkeit der angetriebenen Einspannbacke bei (500 ± 50) mm/min bis zur maximalen Zugkraft der Maschine aufrechtzuerhalten.

Die Zugfestigkeit wird ermittelt, indem bei Erreichen der Reißdehnung die Zugkraft durch die Ausgangsfläche des Querschnitts des Prüfstücks dividiert wird. Der Mittelwert der Messungen muß bei vier Prüfstücken mindestens 14 MPa betragen.

Die Reißdehnung wird errechnet, indem man den Abstand zwischen den Bezugslinien bei Prüfbeginn von dem Abstand zwischen diesen Linien bei Erreichen der Zerreißdehnung abzieht. Das Ergebnis wird in Prozent des Abstandes bei Prüfbeginn dargestellt.

Der Mittelwert der Messungen an vier Prüfstücken darf 600 % nicht unterschreiten.

ANMERKUNG 1: Die Maschine muß über eine kontinuierliche Anzeige der Zugkraft, der das Prüfstück ausgesetzt ist, verfügen und mit einer Dehnungsmeßskale ausgerüstet sein.

ANMERKUNG 2: Nach dem Zerreißen des Prüfstücks muß die Maschine die Höchstzugkraft und gegebenenfalls die Reißdehnung anzeigen.

6.2.9 Mechanische Durchlochungsfestigkeit

Typ- und Stichprobenprüfung.

Zwei runde Prüfstücke mit einem Durchmesser von 50 mm sind aus dem Ärmel zu schneiden. Jedes Prüfstück ist zwischen zwei zylinderförmige Prüfkörper mit einem Durchmesser von 50 mm einzuklemmen. Der obere Prüf-

2) Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort